

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-063733

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl. G11B 7/24  
G03H 1/22  
G11B 7/0065  
G11B 7/007

(21)Application number : 2000-248397

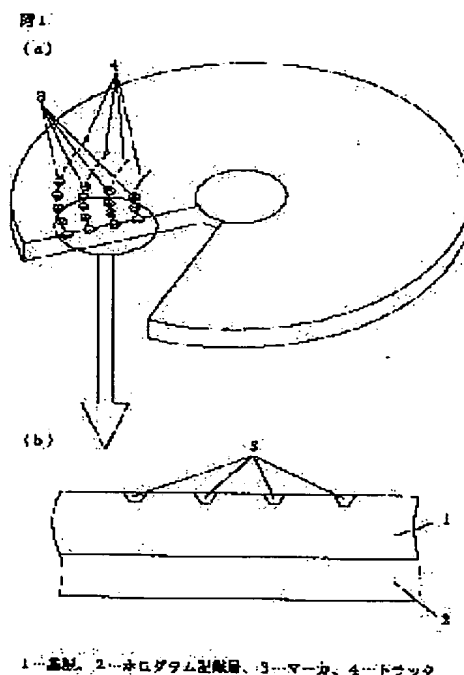
(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 18.08.2000

(72)Inventor : FURUYA AKINORI  
KUROKAWA YOSHIAKI  
KUME TATSUYA  
TANABE TAKANARI  
UENO MASAHIRO  
YAMAMOTO MANABU**(54) HOLOGRAPHIC OPTICAL RECORDING MEDIUM, AND RECORDING AND REPRODUCING DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a holographic optical recording medium which allows the irradiation with high-accuracy reference light and object light and a recording and reproducing device which records and reproduces information by using this holographic optical recording medium.

**SOLUTION:** The holographic optical recording medium having a substrate transparent to light for hologram recording and light for servo and a hologram recording layer 2 disposed on this substrate 1 as constitution elements is constituted by forming the holographic optical recording medium having markers 3 arrayed on tracks 4 on the substrate 1 and further the recording and reproducing device having a means for recording holograms on the hologram recording layer 2 of the holographic optical recording medium and a means for reproducing wave fronts from the recorded holograms is constituted to have a servo mechanism of aligning the object light in hologram recording or aligning the reference light in wave front reproducing by means of the markers 3.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-63733

(P2002-63733A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B 7/24	5 2 2 5 6 1	G 1 1 B 7/24	5 2 2 Z 2 K 0 0 8 5 6 1 Z 5 D 0 2 9
G 0 3 H 1/22		G 0 3 H 1/22	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/0065 7/007		G 1 1 B 7/0065 7/007	
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-248397(P2000-248397)

(22) 出願日 平成12年8月18日(2000.8.18)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 古谷 彰教

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 黒川 義昭

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100075753

弁理士 和泉 良彦 (外2名)

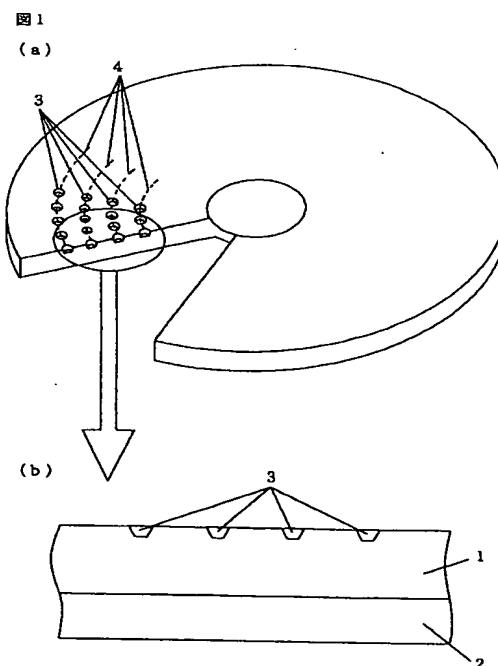
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホログラフィック光記録媒体及び記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 高精度の参照光及び物体光の照射を可能とするホログラフィック光記録媒体及びそのホログラフィック光記録媒体を用いて情報の記録再生を行う記録再生装置を提供すること。

【解決手段】 ホログラム記録用の光及びサーボ用の光に対して透明な基板1と基板1の上に設けられたホログラム記録層2とを構成要素とするホログラフィック光記録媒体であって、基板1上のトラック4の上に配列したマーカ3を有するホログラフィック光記録媒体を構成し、さらに、このホログラフィック光記録媒体のホログラム記録層2にホログラムを記録する手段と、前記記録されたホログラムから波面を再生する手段とを備えた記録再生装置であって、ホログラム記録時の物体光の位置合わせ又は波面再生時の参照光の位置合わせをマーカ3によって行うサーボ機構を備えている記録再生装置を構成する。



1…基板、2…ホログラム記録層、3…マーカ、4…トラック

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホログラム記録層と、光による位置検出可能なマーカとを有するホログラフィック光記録媒体。

【請求項2】 基板と前記基板の上に設けられたホログラム記録層とを有するホログラフィック光記録媒体において、前記基板が光による位置検出可能なマーカを有していることを特徴とするホログラフィック光記録媒体。

【請求項3】 請求項2に記載のホログラフィック光記録媒体において、前記マーカが前記基板の前記ホログラム記録層が設けられている側とは反対側の面に設けられていることを特徴とするホログラフィック光記録媒体。

【請求項4】 請求項2に記載のホログラフィック光記録媒体において、前記マーカが前記基板と前記ホログラム記録層との界面に設けられていることを特徴とするホログラフィック光記録媒体。

【請求項5】 2枚の基板と前記2枚の基板の間に挟まれたホログラム記録層とを有するホログラフィック光記録媒体であって、前記基板の少なくとも1枚が光による位置検出可能なマーカを有していることを特徴とするホログラフィック光記録媒体。

【請求項6】 前記マーカが円形の凹部、円形の凸部、溝、又は線状の凸部であることを特徴とする請求項1、2、3、4又は5に記載のホログラフィック光記録媒体。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1項に記載のホログラフィック光記録媒体の前記ホログラム記録層にホログラムを記録する手段と、前記記録されたホログラムから波面を再生する手段とを備えた記録再生装置であって、ホログラム記録時の物体光の位置合わせ又は波面再生時の参照光の位置合わせを光による前記マーカの位置検出によって行うサーボ機構を備えていることを特徴とする記録再生装置。

【請求項8】 請求項7に記載の記録再生装置において、前記ホログラム記録時の物体光と前記マーカの位置検出に用いる光とが同一の集光レンズを通過する構成を有することを特徴とする記録再生装置。

【請求項9】 請求項7又は8に記載の記録再生装置において、前記波面再生時の参照光と前記マーカの位置検出に用いる光とが同一の集光レンズを通過する構成を有することを特徴とする記録再生装置。

【請求項10】 請求項6、7、8又は9に記載の記録再生装置において、前記物体光と前記参照光とが前記ホログラム記録層を挟んで対向して前記ホログラム記録層に入射する構成を有することを特徴とする記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はホログラフィック光記録媒体及び記録再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、ポリウムホログラフィック記録

方式として、角度多重記録、波長多重記録、シフト多重記録等の方式の研究開発が行われている。ここで、「ホログラフィック記録」とは、情報をホログラムの形で記録することを意味する。どの記録方式においても、記録時には物体光と参照光とを光記録媒体中で干渉させ干渉縞をホログラムとして記録する。光の波面再生時には光記録媒体に対し記録時と同じ条件で参照光を照射すること（但し、通常、再生時には記録時よりもは低パワーの参照光を用いる）によりホログラムに記録された情報が復元再生される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来のホログラフィック記録再生（ホログラフィック記録によって情報を書き込み、ホログラムからの波面再生によって情報を読み出すこと）においては、商用レベルで、可換光記録媒体（異なる記録再生装置においても使用可能な光記録媒体）が使用された例はない。その理由として、波面再生条件の精度が厳しく、光記録媒体への参照光の入射角度、あるいは位置的な誤差が生じただけでS/N比が低下し、元の情報が再生されにくくなるといったことがあった。

【0004】 上記の問題点を克服するために、光記録媒体の記録層を薄くし、再生の選択性を低下させて光記録媒体自身にマージンをもたせることも考えられるが、逆に、従来、この方式の特徴である多重記録の多重度が低下し、高密度記録できなくなるといった問題が生じている。

【0005】 このように、上述した従来の光記録媒体では、可換光記録媒体として扱おうとすると、位置決め等の問題が生じ、高密度データが記録再生できない。また、マージンをとるためには、ポリウムの小さい薄膜記録層が必要となり、十分な記録密度（たとえば、200GB/CD枚）を達成できなくなる。

【0006】 本発明は上記の問題に鑑みなされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、高精度の参照光及び物体光の照射を可能とするホログラフィック光記録媒体及びそのホログラフィック光記録媒体を用いて情報の記録再生を行う記録再生装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために、本発明は、請求項1に記載のように、ホログラム記録層と、光による位置検出可能なマーカとを有するホログラフィック光記録媒体を構成する。

【0008】 また、本発明は、請求項2に記載のように、基板と前記基板の上に設けられたホログラム記録層とを有するホログラフィック光記録媒体において、前記基板が光による位置検出可能なマーカを有していることを特徴とするホログラフィック光記録媒体を構成する。

【0009】 また、本発明は、請求項3に記載のよう

に、請求項 2 に記載のホログラフィック光記録媒体において、前記マーカが前記基板の前記ホログラム記録層が設けられている側とは反対側の面に設けられていることを特徴とするホログラフィック光記録媒体を構成する。

【0010】また、本発明は、請求項 4 に記載のように、請求項 2 に記載のホログラフィック光記録媒体において、前記マーカが前記基板と前記ホログラム記録層との界面に設けられていることを特徴とするホログラフィック光記録媒体を構成する。

【0011】また、本発明は、請求項 5 に記載のように、2 枚の基板と前記 2 枚の基板の間に挟まれたホログラム記録層とを有するホログラフィック光記録媒体であって、前記基板の少なくとも 1 枚が光による位置検出可能なマーカを有していることを特徴とするホログラフィック光記録媒体を構成する。

【0012】また、本発明は、請求項 6 に記載のように、前記マーカが円形の凹部、円形の凸部、溝、又は線状の凸部であることを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 に記載のホログラフィック光記録媒体を構成する。

【0013】また、本発明は、請求項 7 に記載のように、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載のホログラフィック光記録媒体の前記ホログラム記録層にホログラムを記録する手段と、前記記録されたホログラムから波面を再生する手段とを備えた記録再生装置であって、ホログラム記録時の物体光の位置合わせ又は波面再生時の参照光の位置合わせを光による前記マーカの位置検出によって行うサーボ機構を備えていることを特徴とする記録再生装置を構成する。

【0014】また、本発明は、請求項 8 に記載のように、請求項 7 に記載の記録再生装置において、前記ホログラム記録時の物体光と前記マーカの位置検出に用いる光とが同一の集光レンズを通過する構成を有することを特徴とする記録再生装置を構成する。

【0015】また、本発明は、請求項 9 に記載のように、請求項 7 又は 8 に記載の記録再生装置において、前記波面再生時の参照光と前記マーカの位置検出に用いる光とが同一の集光レンズを通過する構成を有することを特徴とする記録再生装置を構成する。

【0016】また、本発明は、請求項 10 に記載のように、請求項 6、7、8 又は 9 に記載の記録再生装置において、前記物体光と前記参照光とが前記ホログラム記録層を挟んで対向して前記ホログラム記録層に入射する構成を有することを特徴とする記録再生装置を構成する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明するが、ホログラム記録層へのホログラム記録を単に記録と呼び、ホログラムからの波面再生を単に再生と呼ぶ。

【0018】本発明においては、ホログラフィック光記

録媒体にサーボ（この場合には、参照光又は物体光の位置決め）及びアドレッシング（この場合には、ホログラムの選択）のためのマーカを付与する。これにより、記録時においては、このマーカによって、適正な参照光と物体光とを高精度でホログラム記録層中で干渉させ、生成する干渉縞をホログラム記録層に記録することが可能となり、再生時においては、このマーカをトレースすることにより、正確に記録データを復元再生することが可能となる。

10 【0019】上記のサーボ及びアドレッシングのためのマーカをホログラフィック光記録媒体に用いることにより、再生時に精度良く参照光がホログラムに照射され、異なる記録再生系においても互換性の高い記録再生が可能となり、このようなホログラフィック光記録媒体は可換光記録媒体として使用することができる。さらに、マーカを利用してアドレッシングが可能である（所望のマーカの位置を、例えば基準位置からのマーカのカウン

20 数で指定することができる）ため、ホログラム再生を行う前に所望のデータの場所をホログラム再生を行うことなく検索可能である。もちろん、上記のマーカとは別のアドレッシング専用のマーカを設けておいてもよい。

【0020】

【実施例】【実施例 1】図 1 に本発明に係るホログラフィック光記録媒体の 1 例の構成図を、図 2 にそのホログラフィック光記録媒体を用いて情報の記録再生を行うための記録再生装置の構成図を、図 3 に記録時における原理説明図を、図 4 に再生時における原理説明図をそれぞれ示す。

30 【0021】図 1 の（a）は本発明に係るホログラフィック光記録媒体の 1 例の全体を示す斜視図であり、同図の（b）はその光記録媒体の拡大断面図である。このホログラフィック光記録媒体は、図の（a）に示したように、ディスク形状のものである。ただし、カード形状のホログラフィック光記録媒体も、同様に使用可能である。

40 【0022】図 1 の（b）に示したように、このホログラフィック光記録媒体はホログラム記録用の光及びサーボ用の光に対して透明な基板 1 と基板 1 の上（図 1 においては下面）に設けられたホログラム記録層 2 とを有する。基板 1 のホログラム記録層 2 とは反対側の面には円形凹部形状のマーカ 3 が設けられている。マーカ 3 は、図 1 の（a）に示したように、基板 1 上のトラック 4（半径がわずかず異なる同心円又は微小ピッチの螺旋）の上に配列している。マーカ 3 は、この場合、光ディスクのピット（長さ 0.6～3 μm、幅約 0.4 μm の凹部）に類似したものであればよい。さらに、マーカ 3 としては、円形の凹部の他に、トラック 4 の上に配列した円形の凸部、トラック 4 に沿った溝又は（溝とは相補的關係にある）線状の凸部も用いることができる。この場合の「円形」は長円形をも含むものとする。

50

5

【0023】ホログラム記録層2としては、レジスト、フォトリソ等の有機膜やニオブ酸リチウムやSBN（ニオブ酸ストロンチウムバリウム）のような無機材料膜が使用できる。特に劣化しやすい記録層を用いる場合は、パッシベーション用の保護膜を設ける。

【0024】図2は本発明に係る記録再生装置（透過型）の構成の一例を示したものである。図において、201は本発明に係るホログラフィック光記録媒体であり、202はサーボ用の光源であるサーボ用レーザであり、203はサーボ用の戻りビームを位置検出器206に向けて反射するハーフミラーであり、204はサーボ用のレーザ光を物体光209と合わせて集光レンズ205に入射させるためのハーフミラーであり、205はサーボ用のレーザ光と物体光209とを合わせてホログラフィック光記録媒体201のマーカに集束させる集光レンズであり、206はサーボ用の戻りビームを受けて、その光強度分布から、ホログラフィック光記録媒体201へのサーボ用のレーザ光の入射位置と上記マーカとの相対位置関係を求め、その位置情報をサーボ機構にフィードバックする位置検出器である。207は記録再生用レーザ（532nm、100mW）であり、208は記録再生用レーザ207からの光を物体光209と参照光210とに分けるビームスプリッタであり、211は再生時に物体光209の光路を遮断するシャッターであり、212は物体光209が空間光変調器213全体に入射するようにビームを広げるビームエキスパンダであり、213は入力情報に従って動作する空間光変調器であり、214は参照光210をホログラフィック光記録媒体201のマーカに集束させる対物レンズ（参照光用の集光レンズ）であり、215は再生波面が空間光変調器213上のイメージパターンをCCD216の撮像面上に再構成するために必要な再生用レンズであり、216は上記イメージパターンを撮像するCCDであり、217は参照光210の方向を変えるためのミラーである。

【0025】記録時においては、記録再生用レーザ207から出射されたビーム光はビームスプリッタ208で物体光209と参照光210とに分けられる。物体光209はビームエキスパンダ212により広げられ、空間光変調器213を通り、集光レンズ205で集光され、ホログラフィック光記録媒体201に照射される。一方、参照光210はビームスプリッタ208で分けられた後、ミラー217で反射され、ホログラフィック光記録媒体201に入射する。このとき、集光された物体光209は参照光210とホログラフィック光記録媒体201のホログラム記録層中で光干渉を起こし、空間光変調器213で形成されたデータ（イメージパターンとなっている）が干渉縞として記録される。このとき、集光レンズ205にはZ軸サーボ（焦点位置自動調整、Z軸は光軸に平行）がかかっており、サーボ用レーザ202から出射されたレーザ光はハーフミラー204で物体光

6

209と同じ光路を通り、ホログラフィック光記録媒体201のマーカでピントが合うように入射する。また、常にトラッキングサンプリングサーボ（ディスク形状ホログラフィック光記録媒体201の半径方向自動位置調整）もかかっており、ホログラフィック光記録媒体201が偏心していても所定の位置に再現良く記録が行われる。なお、マーカ3が、図1に示したように、円形凹部であれば、ホログラフィック光記録媒体201の周方向のサーボが可能となり、記録再生の位置精度はさらに向上する。マーカ3が、図1に示したものと異なり、たとえば、トラック4に沿った溝状のものである場合には、周方向のサーボの代わりに、ホログラフィック光記録媒体201の回転角を精密に制御して記録を行うか、あるいは、ホログラフィック光記録媒体201を一定速度で回転させ、一定時間間隔で光パルスによるホログラム記録を行えばよい。

【0026】なお、記録再生用レーザ207にはコヒーレンシーの高いレーザを用いるが、サーボ用レーザ202としては低コヒーレンシーの（可干渉距離の短い）レーザを使用する。また、図2の場合、集光レンズ205を通った物体光209及びミラー217で反射され対物レンズ214を通った参照光210はともに集束球面波である。

【0027】図2に示した記録再生装置においては、物体光209とサーボを行うための光とが同一の集光レンズ205を通過している。このような構成を用いることにより、レンズの個数を減らすとともに、ホログラムとマーカとの相対位置関係をより正確なものにすることができる。同様に、後述の実施例3（図9）におけるように、参照光904とサーボを行うための光とを同一の集光レンズ906に通すことによって、レンズの個数をさらに減らすことができる。

【0028】再生時においては、物体光209はシャッター211によって遮られ、参照光210のみがホログラフィック光記録媒体201に入射する。ホログラフィック光記録媒体201のホログラム記録層に記録されたホログラムに参照光210が入射すると、記録時の物体光209の集束球面波が発散球面波として（記録時とは反対の方向に向けて）再生される。その再生波面は、再生用レンズ215を通して、記録時に空間光変調器213で形成されたデータ（イメージパターンとなっている）をCCD216の撮像面上に実像画として結像する。この結像された実像画をCCD216によって電気信号に変換し、その信号にデジタル処理を施すことによって、記録データが再生される。

【0029】図3は本発明におけるホログラム記録時における原理説明図を示したものである。図において、301、302及び303は、それぞれ、ホログラフィック光記録媒体の基板、ホログラム記録層及びマーカであり、304は参照光であり、305は空間光変調器30

6を通った物体光であり、306は入力情報を担ったイメージパターンを生成する空間光変調器であり、307は参照光304をホログラム記録層302へ向けて集光する対物レンズであり、308は物体光305をホログラム記録層302に向けて集光する集光レンズであり、309はホログラム記録層302中のホログラムが形成される記録領域である。

【0030】空間光変調器306を通して情報を担った物体光305は集光レンズ308によって集光され、基板301裏面のマーカ303の位置にフォーカスされる。このとき、図2で説明したように、集光レンズ308にはZ軸サーボがかかっており、記録時には、物体光305は常にマーカ303の位置にフォーカスされ、ホログラフィック光記録媒体に反りやうねりがあっても再現性良く記録可能である。

【0031】図4は本発明によるホログラフィ再生時における原理説明図を示したものである。図において、401、402及び403は、それぞれ、ホログラフィック光記録媒体の基板、ホログラム記録層及びマーカであり、404はサーボ用の光源であるサーボ用レーザであり、405はサーボ用の戻りビームを位置検出器408に向けて反射するハーフミラーであり、406はサーボ用のレーザ光を記録時の物体光（図中、破線で表示、再生時には遮断されている）と合わせて集光レンズ407に入射させるためのハーフミラーであり、407はサーボ用のレーザ光をホログラフィック光記録媒体のマーカ403に集束させる集光レンズであり、408はサーボ用の戻りビームを受けて、その光強度分布から、ホログラフィック光記録媒体へのサーボ用のレーザ光の入射位置を求め、その位置情報をサーボ機構にフィードバックする位置検出器である。409はホログラム記録層402においてホログラムが形成されている記録領域であり、410は再生のための参照光であり、411は参照光410をホログラム記録層402へ向けて集光する集光レンズであり、412は再生波面を、CCD撮像面上に、再生像413（実像）として結像させるための再生レンズである。

【0032】サーボ用レーザ404の光を、ハーフミラー405、406を経て、集光レンズ407によってマーカ上にフォーカシングをしながら、戻りビームを位置検出器408で受け、位置検出器408の出力をフィードバック信号とするサーボ機構によってホログラム記録層402の記録領域409に記録されたホログラムを記録時と同じ位置に置き、記録領域409に参照光410を照射する。この参照光410は記録領域409において回折し、再生波面を生成する。この再生波面は基板401裏面上に設置された再生用レンズ412を通してCCD撮像面上に再生像413（実像）として結像する。この再生像413をデジタル変換することにより記録されていたデータが復元再生される。

【0033】以上のデータ記録過程のフローを図5に、データ再生過程のフローを図6に示す。

【0034】データ記録過程においては、図5に示したように、まず、コンピュータで扱うデジタルデータは、デジタルイメージパターンとして符号化処理される。このデジタルパターンを空間光変調器によりイメージ画像として光変調し、参照光とホログラフィック光記録媒体中で干渉させ、干渉縞として情報を記録させる。なお、このとき物体光の位置座標にはサーボがかけられている。

【0035】データ再生過程においては、図6に示したように、光記録媒体にホログラム記録が行われたマーカ位置を検出し、その記録箇所に参照光を照射する。それによってホログラフィック光記録媒体から回折される再生光をレンズを通して逆フーリエ変換し、イメージパターンをCCD撮像面上に結像して画像情報として再生する。この画像を復号化処理し、ホログラフィック光記録媒体に記録されていたデジタルデータを再生する。なお、参照光の照射位置にはサーボがかけられている。

【0036】以上説明したように、本発明の実施により、基板裏面にサーボ用マーカを形成することにより、再現性良くホログラフィック記録再生が可能となった。

【実施例2】図7に本発明に係るホログラフィック光記録媒体の別の例の構成図を示す。本実施例においては、図7に示したように、ホログラム記録用の光及びサーボ用の光に対して透明な基板701とホログラム記録層702との界面にサーボ用のマーカ703が、基板701側から見れば局部的凹部として、ホログラム記録層702側から見れば凸部として設けられている。

【0037】図7に示したホログラフィック光記録媒体と、実施例1における記録再生装置とを用い、記録再生時に、光照射位置にサーボ用マーカ703を正確に合わせることで、再現性良くホログラフィック記録再生が可能であった。また、記録再生のための光を、実施例1とは反対に、基板701側から入射させて記録再生しても、実施例1と同じくホログラム記録層702側から入射させて記録再生しても、同程度の記録再生が可能であった。

【実施例3】図8に本発明に係るホログラフィック光記録媒体のさらに別の例の構成図を示す。本実施例においては、図8に示したように、ホログラム記録用の光及びサーボ用の光に対して透明な2枚の基板801の間にホログラム記録層802が挟まれていて、2枚の基板801それぞれの、ホログラム記録層802とは反対側の面にサーボ用のマーカ803が設けられている。

【0038】図8に示したホログラフィック光記録媒体を用いた場合の、記録時における原理説明図を図9に、再生時における原理説明図を図10にそれぞれ示す。

【0039】図9において、901、902、903は、それぞれ、図8における基板801、ホログラム記

録層802、マーカ803と同じものである。904は参照光であり、905は物体光であり、906、907は集光レンズであり、908はホログラム記録層902中のホログラムが形成される記録領域である。

【0040】参照光904と物体光905とは、それぞれの裏面（すなわち、入射面とは反対側の基板901の表面）にあるマーカ903に、それぞれの集光レンズ906、907によって焦点が結ばれるように、サーボがかけられている。参照光904と物体光905の光路にはサーボ用レーザ光が重畳されており、2つの集光レンズ906、907のピントが同時にあった時に参照光904と物体光905とはホログラム記録層902に照射され、それによって形成される干渉縞がホログラム記録層902の記録領域908に記録される。

【0041】図10において、1001、1002、1003は、それぞれ、図8における基板801、ホログラム記録層802、マーカ803と同じものである。1004はサーボ用の光源であるサーボ用レーザであり、1005はサーボ用の戻りビームを位置検出器1009に向けて反射するハーフミラーであり、1006はサーボ用のレーザ光を記録時の物体光（再生時には遮断されている）と合わせて集光レンズ1008に入射させるためのハーフミラーであり、1007、1008は集光レンズであり、1009はサーボ用の戻りビームを受けて、その光強度分布から、ホログラフィック光記録媒体へのサーボ用のレーザ光の入射位置を求め、その位置情報をサーボ機構にフィードバックする位置検出器である。1010はホログラム記録層1002においてホログラムが形成されている記録領域であり、1011は再生のための参照光であり、1012は記録領域1010に参照光1011が入射することによって発生する再生光であり、1013はCCD撮像面上に結像する再生像である。

【0042】再生時には物体光は照射されないが、サーボ用レーザ光で対向した2つの集光レンズ1007、1008はそれぞれに対応するマーカ1003にピントが合うようにサーボされている。2つの集光レンズ1007、1008のピントが同時にあった時に参照光1011はホログラム記録層1002の記録領域1010で回折され、再生光1012となり、集光レンズ1008を通りCCD撮像面上に再生像1013（実像）として結像する。再生像1013はイメージパターンであり、CCDによって電気信号に変換され、復号化処理を経て、再生デジタルデータとして出力される。

【0043】本実施例におけるように、参照光904と物体光905とをホログラム記録層902を挟んで対向してホログラム記録層902に入射させる構成とし、さらに、対称的な光学系、すなわち、同じスペック（仕様）の2つのレンズ906、907が、ホログラム記録層902を対称面として対称の位置にあるような光学系

を用いれば、記録時におけるレンズひずみの効果が再生時にはキャンセルされるため、従来、レンズ設計が厳しくひずみのない高価なレンズを使用する必要があったが、従来のひずみをもった汎用の光学レンズが本発明においては使用可能となる。

【実施例4】図11に、実施例3と同様のホログラフィック光記録媒体において、2枚の基板の厚さの相対関係が異なる3例を示す。図において、1101は参照光側基板であり、1102は物体光側基板であり、1103はホログラム記録層であり、1104はマーカであり、1105はホログラム記録層1103中のホログラムが形成される記録領域である。

【0044】図11において、(a)は参照光側基板1101が物体光側基板1102よりも薄い場合を示し、(b)は参照光側基板1101が物体光側基板1102よりも厚い場合を示し、(c)は参照光側基板1101と物体光側基板1102とが同じ厚さをもつ場合を示している。

【0045】上記のどの場合も再現性良くホログラフィック記録再生可能であった。

【実施例5】図12に、実施例3と同様のホログラフィック光記録媒体において、マーカの位置が種々異なる例を示す。図において、1201は第1の基板であり、1202は第2の基板であり、1203はホログラム記録層であり、1204はマーカであり、1205はホログラム記録層1203中のホログラムが形成される記録領域である。

【0046】図12において、(a)は第1の基板1201のマーカ1204と第2の基板1202のマーカ1204とがホログラム記録層1203を挟んで対向する場合を示し、(b)は、(a)の場合において、第1の基板1201のマーカ1204と第2の基板1202のマーカ1204とがホログラム記録層1203に沿う方向に（位置的に）ずれている場合を示し、(c)は第1の基板1201のマーカ1204が第1の基板1201とホログラム記録層1203との界面にあり、第2の基板1202のマーカ1204がホログラム記録層1203とは反対側の面にある場合を示し、(d)はマーカ1204が第2の基板1202の両面にある場合を示し、(e)はマーカ1204が第1の基板1201の両面にある場合を示し、(f)は第1の基板1201のマーカ1204がホログラム記録層1203とは反対側の面にあり、第2の基板1202のマーカ1204が基板1202とホログラム記録層1203との界面にある場合を示している。なお、(d)、(e)の場合には、それぞれ、第1の基板1201、第2の基板1202（いずれもマーカを備えていない）が無くてよい。

【0047】図12に示したすべての場合において、マーカ1204のずれ幅（図12の(b)に例示）がマーカ1204のピッチ（隣接マーカ間の距離）よりも小で

あり、ホログラフィック光記録媒体全体の厚さよりも小であれば、再現性良くホログラフィック記録再生が可能であった。

【0048】以上説明したように、ホログラム記録層と、ホログラム記録時及び波面再生時のサーボ及びアドレッシングのためのマーカとを有するホログラフィック光記録媒体を用いて、サーボ機構を動作させながらホログラフィック記録再生を行うことにより、再現良好な記録再生が可能となった。そのため、本発明に係るホログラフィック光記録媒体を可換ホログラフィック光記録媒体として使用しても、記録再生系の個体差に伴う位置誤差を十分にキャンセルすることが可能となり、本発明の実施によって可換ホログラフィック光記録媒体を提供することが可能となった。

【0049】本発明におけるサーボ機構としては、広く実用化されている光ディスク装置におけるサーボ機構と同様のものを用いることができる。また、本発明における光による位置検出可能なマーカとしては、上記の微小凹凸の他に、屈折率が周囲とは異なる微小領域や反射率が周囲とは異なる微小領域等を用いることができる。

【0050】本発明に係る記録再生装置において、ホログラム記録に用いる光の波長とサーボに用いる光の波長とが異なってもよい。特に、サーボに用いる光がホログラム記録に用いられる感光材料を感光させなければ、記録時において、サーボに用いる光が感光材料に与える影響に配慮する必要がなくなり、好都合である。レンズの色収差によって、ホログラム記録に用いる光が集束する位置とサーボに用いる光が集束する位置との相互関係が、波長が等しい場合の相互関係から、波長差の分だけ、わずかに変化するが、隣接するホログラムどうしが重なり合わないかぎり、支障は生じない。

【0051】

【発明の効果】本発明の実施により、高精度の参照光及び物体光の照射を可能とするホログラフィック光記録媒体及びそのホログラフィック光記録媒体を用いて情報の記録再生を行う記録再生装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1におけるホログラフィック光記録媒体の構成図である。

【図2】本発明の実施例1における記録再生装置の構成図である。

【図3】本発明の実施例1におけるホログラム記録の原理説明図である。

【図4】本発明の実施例1におけるホログラム再生の原理説明図である。

【図5】本発明の実施例1におけるデータ記録過程のフローを示す図である。

【図6】本発明の実施例1におけるデータ再生過程をの

フローを示す図である。

【図7】本発明の実施例2におけるホログラフィック光記録媒体の構成図である。

【図8】本発明の実施例3におけるホログラフィック光記録媒体の構成図である。

【図9】本発明の実施例3におけるホログラム記録の原理説明図である。

【図10】本発明の実施例3におけるホログラム再生の原理説明図である。

10 【図11】本発明の実施例4におけるホログラム記録再生の原理説明図である。

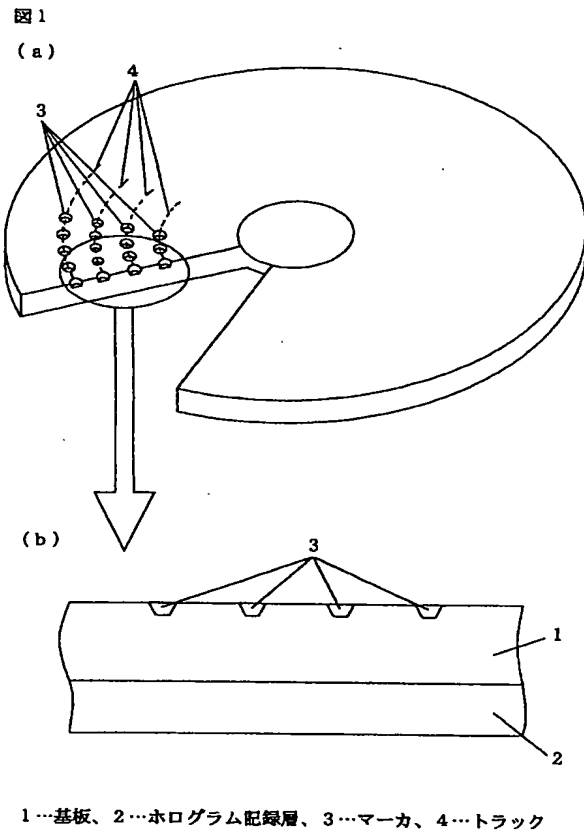
【図12】本発明の実施例5におけるホログラム記録再生の原理説明図である。

【符号の説明】

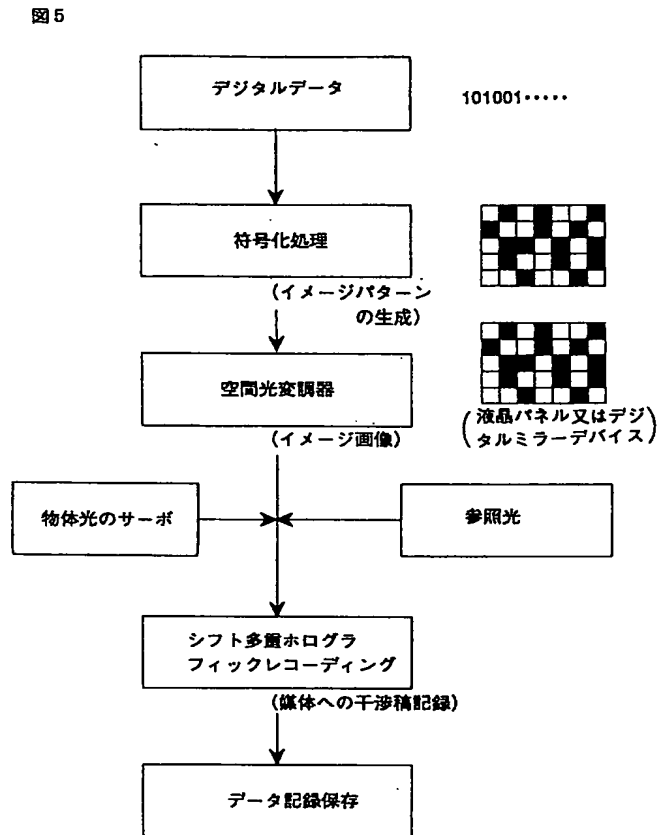
1…基板、2…ホログラム記録層、3…マーカ、4…トラック、201…ホログラフィック光記録媒体、202…サーボ用レーザ、203…ハーフミラー、204…ハーフミラー、205…集光レンズ、206…位置検出器、207…記録再生用レーザ、208…ビームスプリッタ、209…物体光、210…参照光、211…シャッタ、212…ビームエキスパンダ、213…空間光変調器、214…対物レンズ、215…再生用レンズ、216…CCD、217…ミラー、301…基板、302…ホログラム記録層、303…マーカ、304…参照光、305…物体光、306…空間光変調器、307…対物レンズ、308…集光レンズ、309…記録領域、401…基板、402…ホログラム記録層、403…マーカ、404…サーボ用レーザ、405…ハーフミラー、406…ハーフミラー、407…集光レンズ、408…位置検出器、409…記録領域、410…参照光、411…対物レンズ、412…再生用レンズ、413…再生像、701…基板、702…ホログラム記録層、703…マーカ、801…基板、802…ホログラム記録層、803…マーカ、901…基板、902…ホログラム記録層、903…マーカ、904…参照光、905…物体光、906…集光レンズ、907…集光レンズ、908…記録領域、1001…基板、1002…ホログラム記録層、1003…マーカ、1004…サーボ用レーザ、1005…ハーフミラー、1006…ハーフミラー、1007…集光レンズ、1008…集光レンズ、1009…位置検出器、1010…記録領域、1011…参照光、1012…再生光、1013…再生像、1101…参照光側基板、1102…物体光側基板、1103…ホログラム記録層、1104…マーカ、1105…記録領域、1201…第1の基板、1202…第2の基板、1203…ホログラム記録層、1204…マーカ、1205…記録領域。



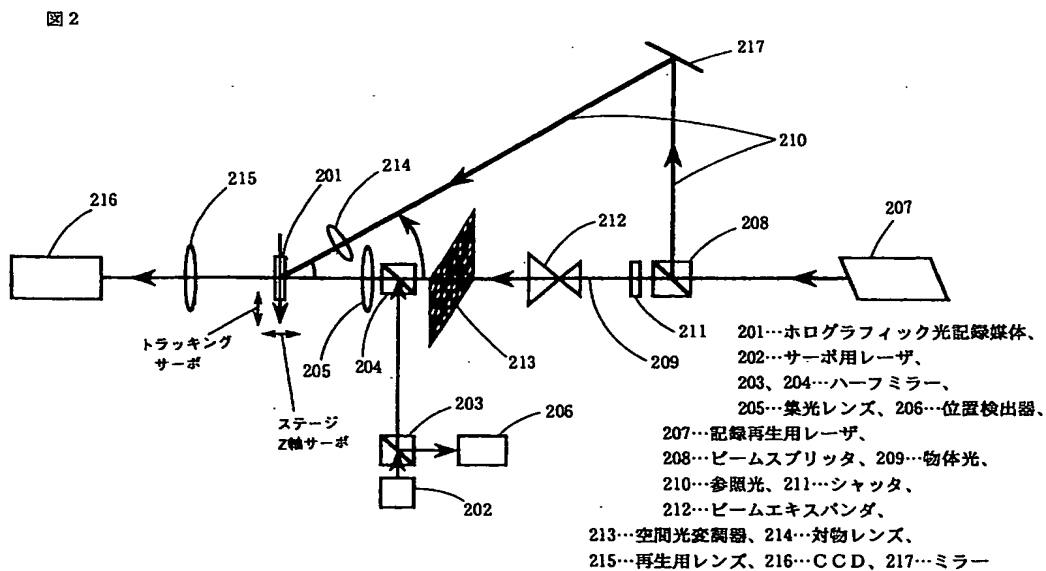
【図 1】



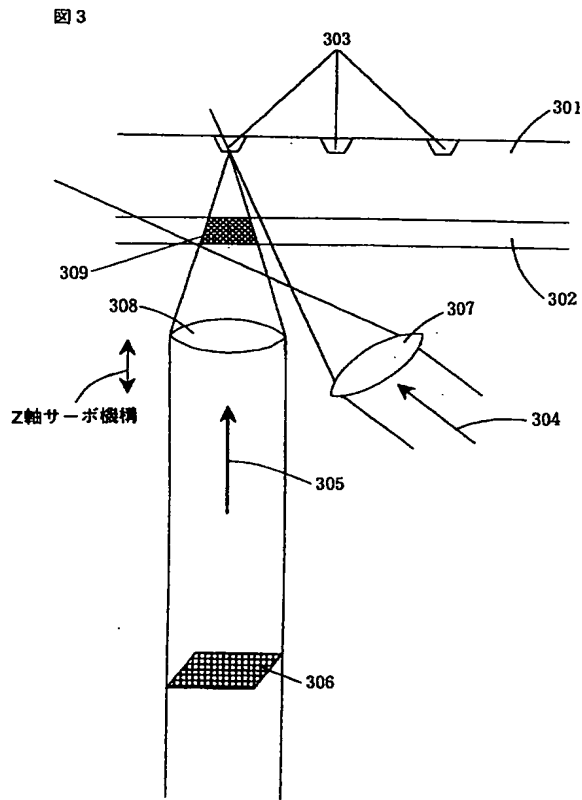
【図 5】



【図 2】

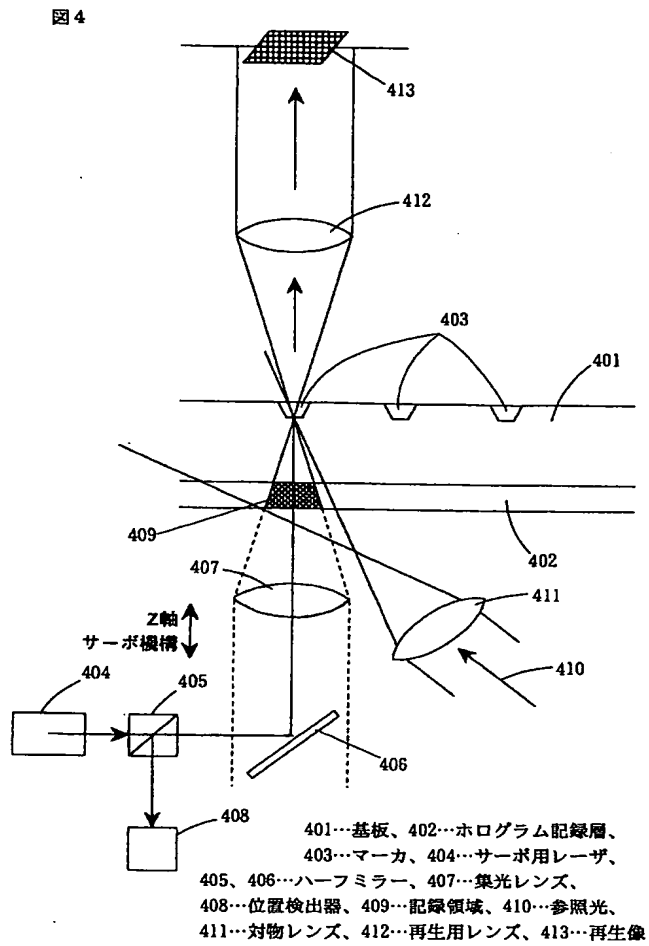


【図3】



301…基板、302…ホログラム記録層、303…マーカ、304…参照光、  
305…物体光、306…空間光変調器、307…対物レンズ、  
308…集光レンズ、309…記録領域

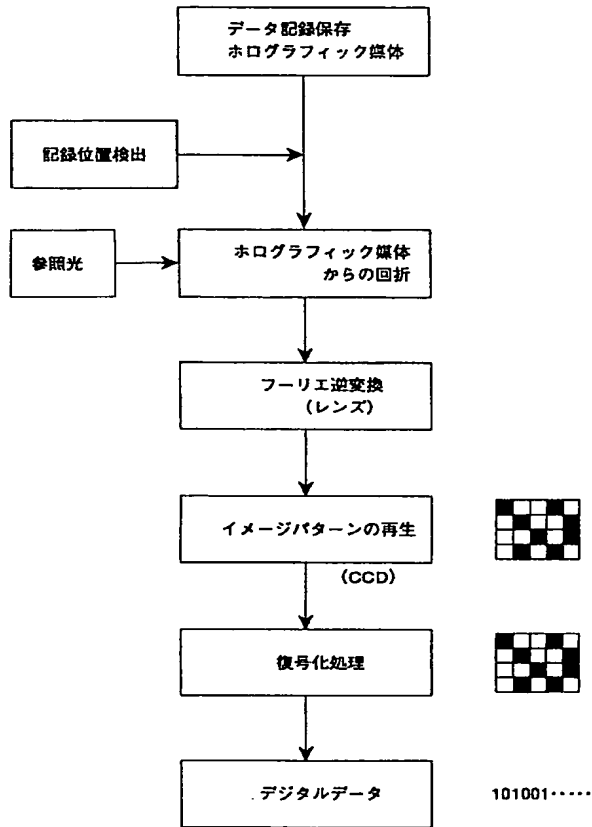
【図4】



401…基板、402…ホログラム記録層、  
403…マーカ、404…サーボ用レーザ、  
405、406…ハーフミラー、407…集光レンズ、  
408…位置検出器、409…記録領域、410…参照光、  
411…対物レンズ、412…再生用レンズ、413…再生像

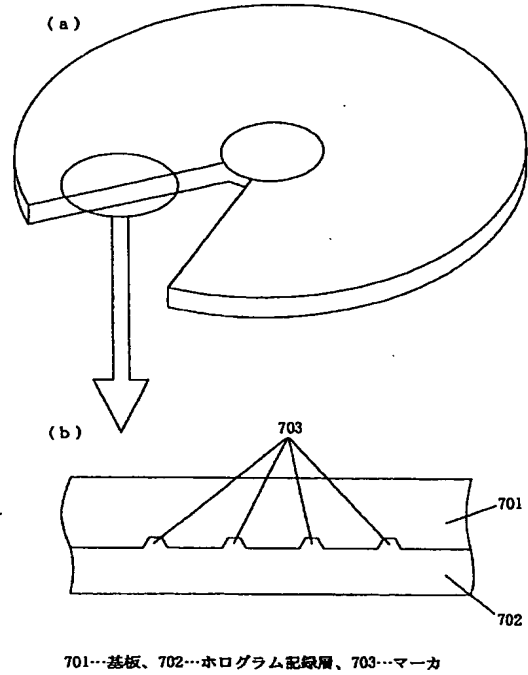
【図6】

図6



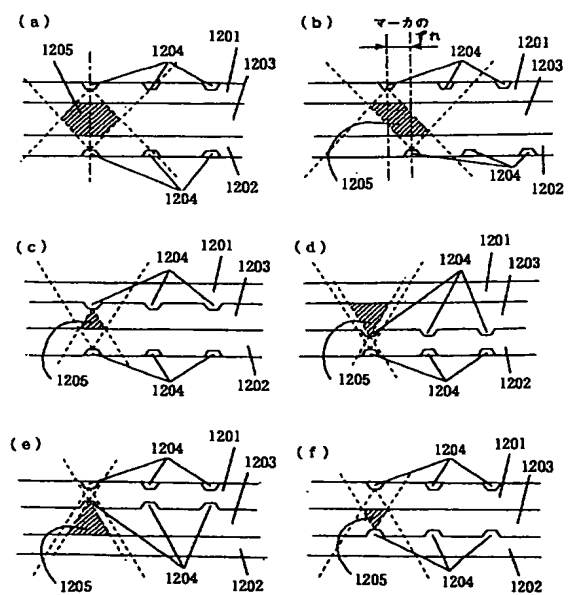
【図7】

図7

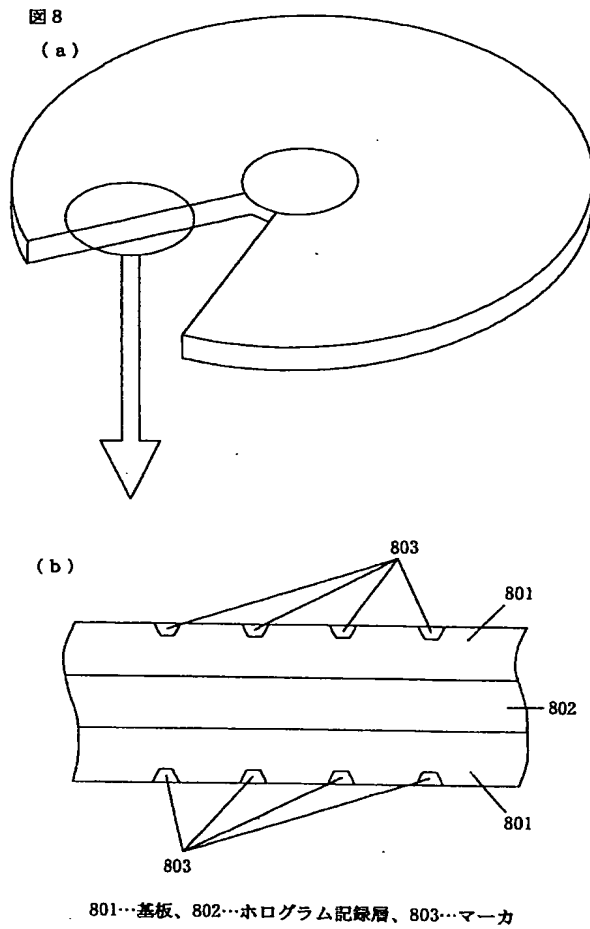


【図12】

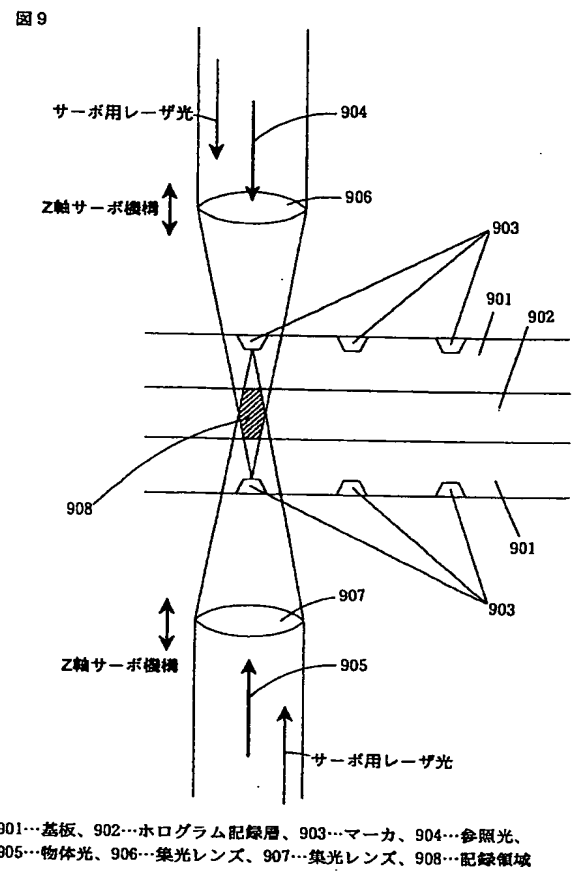
図12



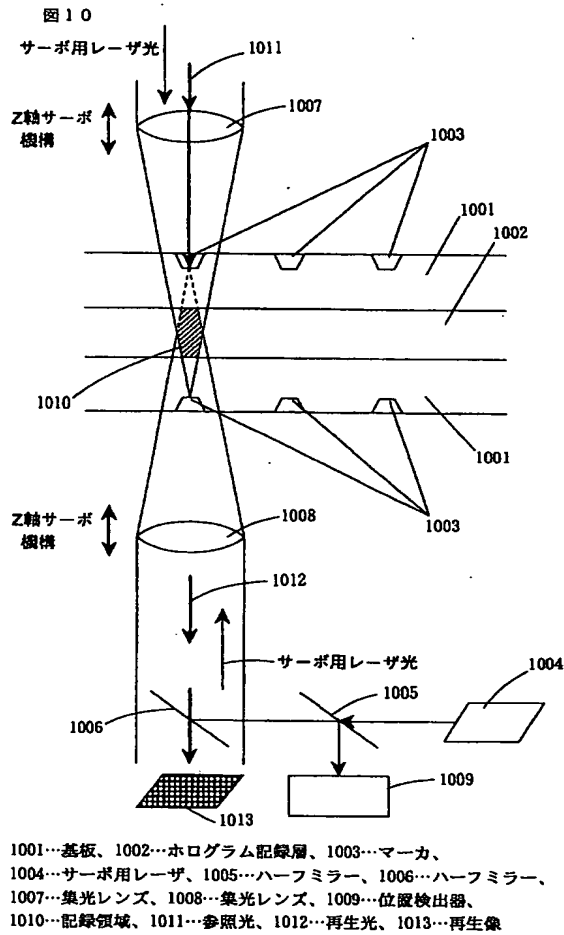
【図8】



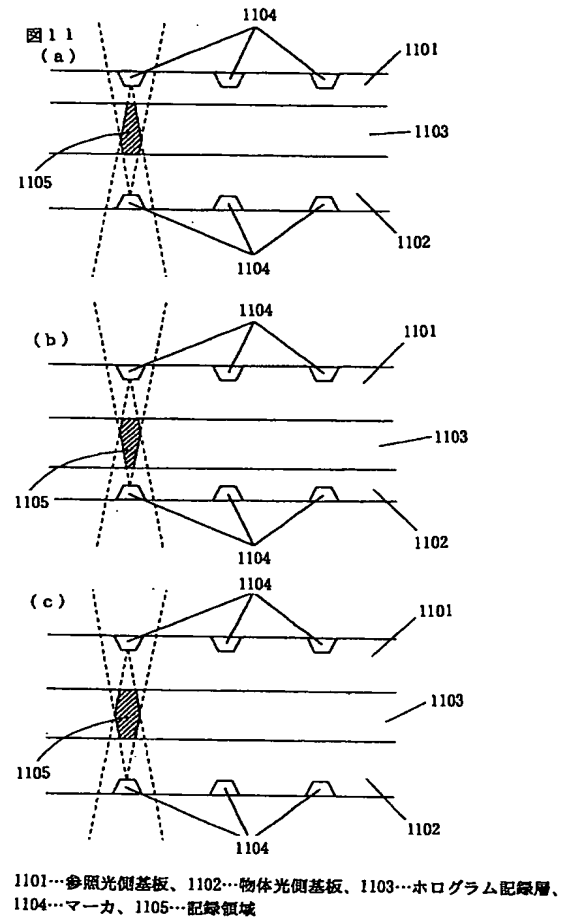
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 久米 達哉  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 田辺 隆也  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 上野 雅浩  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 山本 学  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 2K008 AA04 AA17 BB06 CC03 DD01  
DD12 DD22 EE01 FF07 FF17  
HH06 HH18 HH25 HH26 HH28  
5D029 JB50 WA16 WA21  
5D090 AA01 BB20 GG22

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A holographic optical recording medium comprising:

A hologram recording layer.

A marker by light in whom a detecting position is possible.

[Claim 2]A holographic optical recording medium, wherein said substrate has a marker by light in whom detecting position is possible in a holographic optical recording medium which has the hologram recording layer provided on a substrate and said substrate.

[Claim 3]A holographic optical recording medium, wherein said marker is provided in a field of an opposite hand in the holographic optical recording medium according to claim 2 with a side in which said hologram recording layer of said substrate is provided.

[Claim 4]A holographic optical recording medium, wherein said marker is provided in an interface of said substrate and said hologram recording layer in the holographic optical recording medium according to claim 2.

[Claim 5]A holographic optical recording medium with which it is a holographic optical recording medium which has the hologram recording layer inserted between two substrates and said two substrates, and at least one of said substrates is characterized by having a marker by light in whom a detecting position is possible.

[Claim 6]A crevice where said marker is circular, circular heights, a slot, or the holographic optical recording medium according to claim 1, 2, 3, 4, or 5 being linear heights.

[Claim 7]A means to record a hologram on said hologram recording layer of a holographic optical recording medium given in any 1 paragraph of claims 1-6.

A means to reproduce a wave front from said recorded hologram.

It is the recording and reproducing device provided with the above, and has servomechanism which performs alignment of object light at the time of hologram recording, or alignment of a reference beam at the time of wavefront reconstruction by a detecting position of said marker by light.

[Claim 8]A recording and reproducing device, wherein object light at the time of said hologram recording and light used for said marker's detecting position have the composition which passes the same condenser in the recording and reproducing device according to claim 7.

[Claim 9]A recording and reproducing device, wherein a reference beam at the time of said wavefront reconstruction and light used for said marker's detecting position have the composition which passes the same condenser in the recording and reproducing device according to claim 7 or 8.

[Claim 10]A recording and reproducing device having the composition which said object light and said reference beam counter on both sides of said hologram recording layer, and enters into said hologram recording layer in the recording and reproducing device according to claim 6, 7, 8, or 9.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a holographic optical recording medium and a recording and reproducing device.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, research and development of methods, such as angle multiplex recording, wavelength multiplexing record, and shift multiplex recording, are done as a volume holographic recording method. Here, "holographic recording" means recording information in the form of a hologram. In every recording method, object light and a reference beam are made to interfere in an optical recording medium at the time of record, and an interference fringe is recorded as a hologram. Restoration reproduction of the information recorded on the hologram is carried out by irradiating with a reference beam on the same conditions as the time of record to an optical recording medium at the time of the wavefront reconstruction of light (however, at the time of reproduction, the reference beam of \*\*\*\*\* is usually used rather than the time of record).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the conventional holographic record reproduction (write in information by holographic recording and read information by the wavefront reconstruction from a hologram), there is no example for which it is a commercial level and the commutative optical recording medium (it is an usable optical recording medium also in a different recording and reproducing device) was used. As the reason, the accuracy of wavefront reconstruction conditions was severe, the S/N ratio fell only by the degree of incidence angle of the reference beam to an optical recording medium or a position error arising, and it had been said that the original information became is hard to be reproduced.

[0004]In order to conquer the above-mentioned problem, making the recording layer of an optical recording medium thin, reducing reproductive selectivity, and giving a margin to the optical recording medium itself is also considered, but the problem of stopping being able to fall and carry out high density recording of the multiplicity of the multiplex recording which is the feature of this method conventionally conversely has arisen.

[0005]Thus, in the conventional optical recording medium mentioned above, if it tries to treat as a commutative optical recording medium, problems, such as positioning, will arise and the record reproduction of the high-density data cannot be carried out. In order to take a margin, the small thin film recording layer of volume is needed, and it becomes impossible to attain sufficient storage density (for example, 200 GB/CD \*\*).

[0006]There is the issue which this invention is made in view of the above-mentioned problem, and this invention tends to solve in providing the recording and reproducing device which performs record reproduction of information using the holographic optical recording medium which enables the exposure of a highly precise reference beam and object light, and its holographic optical recording medium.

[0007]

[Means for Solving the Problem]In order to solve said technical problem, this invention constitutes a holographic optical recording medium which has a marker in whom the detecting position according to claim 1 by a hologram recording layer and light is possible like.

[0008]In a holographic optical recording medium which has the hologram recording layer according to claim 2 provided on a substrate and said substrate like, this invention constitutes a holographic optical recording medium with which said substrate is characterized by having a marker by light in whom a detecting position is possible.

[0009]This invention constitutes [ in / like / the holographic optical recording medium according to claim 2 ] a holographic optical recording medium, wherein said marker is provided in a field of an opposite hand with the side according to claim 3 in which said hologram recording layer of said substrate is provided.

[0010]This invention constitutes a holographic optical recording medium, wherein the thing [ that said marker is provided in an interface of said substrate and said hologram recording layer in the holographic optical recording medium according to claim 2 like ] according to claim 4.

[0011]This invention is a holographic optical recording medium which has the hologram recording layer according to claim 5 inserted between two substrates and said two substrates like, At least one of said substrates constitutes a holographic optical recording medium having a marker by light in whom a detecting position is possible.

[0012]This invention constitutes the holographic optical recording medium according to claim 1, 2, 3, 4, or 5, wherein the thing [ that said marker is a circular crevice circular heights, a slot, or linear heights like ] according to claim 6.

[0013]This invention A means according to claim 7 to record a hologram on said hologram recording layer of a holographic optical recording medium given in any 1 paragraph of claims 1-6 like, It is the recording and reproducing device provided with a means to reproduce a wave front from said recorded hologram, A recording and reproducing device provided with servomechanism which performs alignment of object light at the time of hologram recording or alignment of a reference beam at the time of wavefront reconstruction by a detecting position of said marker by light is constituted.

[0014]In the recording and reproducing device according to claim 7, this invention constitutes a recording and reproducing device having the composition in which object light according to claim 8 at the time of said hologram recording and light used for said marker's detecting position pass the same condenser like.

[0015]In the recording and reproducing device according to claim 7 or 8, this invention constitutes a recording and reproducing device having the composition in which a reference beam according to claim 8 at the time of said wavefront reconstruction and light used for said marker's detecting position pass the same condenser like.

[0016]This invention constitutes a recording and reproducing device having the composition according to claim 10 which said object light and said reference beam counter on both sides of said hologram recording layer, and enters into said hologram recording layer like in the recording and reproducing device according to claim 6, 7, 8, or 9.

[0017]

[Embodiment of the Invention]Although an embodiment of the invention is described below, the hologram recording to a hologram recording layer is only called record, and the wavefront reconstruction from a hologram is only called reproduction.

[0018]In this invention, the marker for a servo (in this case, positioning of a reference beam or object light) and addressing (in this case, selection of a hologram) is given to a holographic optical recording medium. A proper reference beam and object light are made by this to interfere in a hologram recording layer with high degree of accuracy by this marker at the time of record, It becomes possible to record the interference fringe to generate on a hologram recording layer, and it becomes possible at the time of reproduction to carry out restoration reproduction of the record data correctly by tracing this marker.

[0019]By using the marker for the above-mentioned servo and addressing for a holographic optical recording medium, A reference beam is irradiated with sufficient accuracy by the hologram at the time of reproduction, record reproduction with high compatibility becomes possible also in a different record reproduction system, and such a holographic optical recording medium can be used as a commutative optical recording medium. Since addressing is possible using a marker (a desired marker's position can be specified, for example by the count number of the marker from a reference position), before performing hologram reproduction, the place of desired data can be searched without performing hologram reproduction. Of course, the marker only for addressing different from the above-mentioned marker may be provided.

[0020]

[Example][Example 1] The principle [ explanatory view / at the time of record / principle / drawing 3 / lineblock diagram / of the recording and reproducing device for using the holographic optical recording medium for drawing 2 for the lineblock diagram of one example of the holographic optical recording medium applied to this invention at drawing 1, and performing record reproduction of information ] explanatory view at the time of reproduction is shown in drawing 4, respectively.



[0021](a) of drawing 1 is a perspective view showing the whole of one example of the holographic optical recording medium concerning this invention, and (b) of the figure is an expanded sectional view of the optical recording medium. This holographic optical recording medium is a thing of disk form, as shown in (a) of the figure. However, it is usable similarly in a holographic card type-like optical recording medium. [0022]As shown in (b) of drawing 1, this holographic optical recording medium has the hologram recording layer 2 provided to the light for hologram recording, and the light for servos on the transparent substrate 1 and the substrate 1 (it is the undersurface in drawing 1). The circular recess-shaped marker 3 is formed in the field of the opposite hand in the hologram recording layer 2 of the substrate 1. The marker 3 has arranged on the track 4 (the concentric circle from which a radius differs every only, or the spiral of a minute pitch) on the substrate 1, as shown in (a) of drawing 1. The marker 3 should be just similar to the pit (crevice 0.6–3 micrometers in length, and about 0.4 micrometer in width) of an optical disc in this case. The circular heights arranged on [ other than a circular crevice ] the track 4 as the marker 3, the slot along the track 4, or (with a slot, it has a complementary relation) linear heights can also be used. "It is circular" in this case shall also contain an ellipse.

[0023]As the hologram recording layer 2, organic layers and lithium niobate, such as resist and a photopolymer, and an inorganic material film like SBN (strontium-niobate barium) can be used. Especially when using the recording layer which deteriorates easily, the protective film for passivation is provided.

[0024]Drawing 2 shows an example of the composition of the recording and reproducing device (transmission type) concerning this invention. It is a holographic optical recording medium which 201 requires for this invention in a figure, 202 is laser for servos which is a light source for servos, and 203 is a half mirror which turns the returned beams for servos to the position transducer 206, and is reflected, 204 is a half mirror for entering the laser beam for servos in the condenser 205 together with the object light 209, 205 is a condenser which doubles the laser beam and the object light 209 for servos and on which the marker of the holographic optical recording medium 201 is converged, 206 is a position transducer which asks for the relative position relation of the incidence position of the laser beam for the servos from the light intensity distribution to the holographic optical recording medium 201 and the above-mentioned marker, and feeds back the position information to servomechanism in response to the returned beams for servos. 207 is the laser for record reproduction (532 nm, 100 mW), and 208 is a beam splitter which divides the light from the laser 207 for record reproduction into the object light 209 and the reference beam 210, 211 is a shutter which intercepts the optical path of the object light 209 at the time of reproduction, and 212 is a beam expander which extends a beam so that the object light 209 may enter into the spatial-light-modulation machine 213 whole, 213 is a spatial-light-modulation machine which operates according to input, and 214 is an object lens (condenser for reference beams) which converges the reference beam 210 on the marker of the holographic optical recording medium 201, 215 is a lens for reproduction required since a reproduction wave front reconstructs the image pattern on the spatial-light-modulation machine 213 on the imaging surface of CCD216, 216 is CCD which picturizes the above-mentioned image pattern, and 217 is a mirror for changing the direction of the reference beam 210.

[0025]At the time of record, the beam emitted from the laser 207 for record reproduction is divided into the object light 209 and the reference beam 210 by the beam splitter 208. It can extend with the beam expander 212, passes along the spatial-light-modulation machine 213, and is condensed by the condenser 205, and the object light 209 is irradiated by the holographic optical recording medium 201. On the other hand, it is reflected by the mirror 217 and the reference beam 210 enters into the holographic optical recording medium 201, after being divided by the beam splitter 208. At this time, the data (it is an image pattern) which the condensed object light 209 caused light interference in the hologram recording layer of the reference beam 210 and the holographic optical recording medium 201, and was formed with the spatial-light-modulation machine 213 is recorded as an interference fringe. At this time, the Z-axis servo (a focal position automatic regulation and the Z-axis are parallel to an optic axis) has taken for the condenser 205, The laser beam emitted from the laser 202 for servos passes along the same optical path as the object light 209 by the half mirror 204, and it enters so that a focus may suit by the marker of the holographic optical recording medium 201. The tracking sampling servo (radial automatic position adjustment of the disk form holographic optical recording medium 201) has also always started, and even if the holographic optical recording medium 201 is carrying out eccentricity, record is performed with sufficient reappearance to a position. If the marker 3 is a circular recess as shown in drawing 1, the servo of the hoop direction of the holographic optical recording medium 201 of him will become possible, and his accuracy of position of record reproduction will improve further. When the marker 3 is the grooved thing which met the track 4 unlike what was shown in

drawing 1, What is necessary is to record instead of the servo of a hoop direction by controlling precisely the angle of rotation of the holographic optical recording medium 201, or to rotate the holographic optical recording medium 201 with constant speed, and just to perform hologram recording by a lightwave pulse with a certain time interval.

[0026]Although the high laser of a coherency is used for the laser 207 for record reproduction, as the laser 202 for servos, the laser (coherence length is short) of a low coherency is used. Both the reference beams 210 that were reflected by the object light 209 and the mirror 217 which passed along the condenser 205 in the case of drawing 2, and passed along the object lens 214 are convergence spherical waves.

[0027]In the recording and reproducing device shown in drawing 2, the light for performing the object light 209 and a servo has passed the same condenser 205. the number of a lens is reduced by using such composition -- relative position relation of a hologram and a marker can both be made more exact. The number of a lens can be further reduced by similarly letting the light for [ as / in the below-mentioned Example 3 (drawing 9) ] performing the reference beam 904 and a servo pass to the same condenser 906.

[0028]At the time of reproduction, the object light 209 is interrupted by the shutter 211 and only the reference beam 210 enters into the holographic optical recording medium 201. If the reference beam 210 enters into the hologram recorded on the hologram recording layer of the holographic optical recording medium 201, the convergence spherical wave of the object light 209 at the time of record will be reproduced as an emission spherical wave (turning in the direction opposite to the time of record). The reproduction wave front passes along the lens 215 for reproduction, and carries out image formation of the data (it is an image pattern) formed with the spatial-light-modulation machine 213 at the time of record as real-image drawing on the imaging surface of CCD216. Record data is reproduced by changing into an electrical signal this real-image drawing by which image formation was carried out b CCD216, and performing digital processing to that signal.

[0029]Drawing 3 shows the principle explanatory view at the time of the hologram recording in this invention. In a figure, 301, 302, and 303 are the substrates, hologram recording layers, and markers of a holographic optical recording medium, respectively.

304 is a reference beam and 305 is the object light which passed along the spatial-light-modulation machine 306, 306 is a spatial-light-modulation machine which generates the image pattern which bore input, 307 is an object lens which turns the reference beam 304 to the hologram recording layer 302, and condenses, 308 is a condenser which turns the object light 305 to the hologram recording layer 302 and condenses, and 309 is a record section in which the hologram in the hologram recording layer 302 is formed.

[0030]It is condensed by the condenser 308 and the focus of the object light 305 which bore information through the spatial-light-modulation machine 306 is carried out to the position of the marker 303 of substrate 301 rear face. At this time, as drawing 2 explained, even if the Z-axis servo has started the condenser 308, the focus of the object light 305 is always carried out to the marker's 303 position at the time of record and a holographic optical recording medium has curvature and a wave, it is recordable with sufficient reproducibility.

[0031]Drawing 4 shows the principle explanatory view at the time of the holography reproduction by this invention. In a figure, 401, 402, and 403 are the substrates, hologram recording layers, and markers of a holographic optical recording medium, respectively.

404 is laser for servos which is a light source for servos, and 405 is a half mirror which turns the returned beams for servos to the position transducer 408, and is reflected, 406 is the object light at the time of record (with a dashed line among a figure) about the laser beam for servos. [ and ] It is a half mirror for doubling being intercepted at the time of reproduction and entering the condenser 407, 407 is a condenser which converges the laser beam for servos on the marker 403 of a holographic optical recording medium, 408 is a position transducer which asks for the incidence position of the laser beam for the servos from the light intensity distribution to a holographic optical recording medium, and feeds back the position information to servomechanism in response to the returned beams for servos. 409 is a record section in which the hologram is formed in the hologram recording layer 402, 410 is a reference beam for reproduction, 411 is a condenser which turns the reference beam 410 to the hologram recording layer 402, and condenses, and 412 is a reproducing lens for carrying out image formation of the reproduction wave front as the reconstruction image 413 (real image) on a CCD imaging surface.

[0032]The light of the laser 404 for servos, carrying out focusing on a marker by the condenser 407 through the half mirrors 405 and 406. The position transducer 408 receives returned beams, according to the servomechanism which makes the output of the position transducer 408 a feedback signal, the hologram recorded on the record section 409 of the hologram recording layer 402 is put on the same position as the time of record, and the record section 409 is irradiated with the reference beam 410. It diffracts in the record section 409 and this reference beam 410 generates a reproduction wave front. Image formation of this reproduction wave front is carried out as the reconstruction image 413 (real image) on a CCD imaging surface through the lens 412 for reproduction installed on the substrate 401 rear face. Restoration reproduction of the data currently recorded by carrying out digital conversion of this reconstruction image 413 is carried out.

[0033]The flow of the above data recording process is shown in drawing 5, and the flow of a data reproduction process is shown in drawing 6.

[0034]In a data recording process, as shown in drawing 5, coding processing of the digital data treated by computer is first carried out as a digital image pattern. Carry out light modulation of this digital pattern as an image picture with a spatial-light-modulation machine, it is made to interfere in a reference beam and a holographic optical recording medium, and information is made to record as an interference fringe. The servo is applied to the position coordinate of object light at this time.

[0035]In a data reproduction process, as shown in drawing 6, the marker position where hologram recording was performed to the optical recording medium is detected, and the recording part is irradiated with a reference beam. Inverse Fourier transform of the regenerated light diffracted from a holographic optical recording medium is carried out through a lens by it, image formation of the image pattern is carried out on a CCD imaging surface, and it reproduces as picture information. Decoding processing of this picture is carried out, and the digital data currently recorded on the holographic optical recording medium is reproduced. The servo is applied to the irradiation position of a reference beam.

[0036]As explained above, holographic record reproduction became reproducibility is good and possible by forming the marker for servos in a substrate rear by operation of this invention.

[Example 2] The lineblock diagram of another example of the holographic optical recording medium concerning this invention is shown in drawing 7. If the marker 703 for servos sees from the substrate 701 side to the interface of the transparent substrate 701 and the hologram recording layer 702 to the light for hologram recording, and the light for servos in this example as shown in drawing 7, as a local crevice, If it sees from the hologram recording layer 702 side, it is provided as heights.

[0037]Holographic record reproduction was possible with sufficient reproducibility by doubling the marker 703 for servos with an optical irradiation position correctly using the holographic optical recording medium shown in drawing 7, and the recording and reproducing device in Example 1 at the time of record reproduction. Even if it was made to enter from the hologram recording layer 702 side as well as Example 1 even if the light for record reproduction was entered from the substrate 701 side and it carried out record reproduction on the contrary [ Example 1 ], and it carried out record reproduction, comparable record reproduction was possible.

[Example 3] The lineblock diagram of another example of the holographic optical recording medium concerning this invention is shown in drawing 8. In this example, as shown in drawing 8, the hologram recording layer 802 is inserted between the two transparent substrates 801 to the light for hologram recording, and the light for servos, the two substrates 801 -- the marker 803 for servos is formed in the field of the opposite hand in each hologram recording layer 802.

[0038]The principle [ explanatory view / at the time of using the holographic optical recording medium shown in drawing 8 / at the time of record / principle / drawing 9 ] explanatory view at the time of reproduction is shown in drawing 10, respectively.

[0039]In drawing 9, 901, 902, and 903 are the same as the substrate 801 in drawing 8, the hologram recording layer 802, and the marker 803 respectively. 904 is a reference beam, 905 is object light, 906 and 907 are condensers, and 908 is a record section in which the hologram in the hologram recording layer 902 is formed.

[0040]The servo is applied so that a focus may be connected to the marker 903 whom the reference beam 904 and the object light 905 have in each rear face (namely, an entrance plane surface of the substrate 901 of an opposite hand) by each condenser 906 and 907. The optical path of the reference beam 904 and the object light 905 is overlapped on the laser beam for servos, When the focus of the two condensers 906 and 907 suits simultaneously, the reference beam 904 and the object light 905 are irradiated by the hologram recording layer 902, and the interference fringe formed of it is recorded on

the record section 908 of the hologram recording layer 902.

[0041]In drawing 10, 1001, 1002, and 1003 are the same as the substrate 801 in drawing 8, the hologram recording layer 802, and the marker 803 respectively. 1004 is laser for servos which is a light source for servos, and 1005 is a half mirror which turns the returned beams for servos to the position transducer 1009, and is reflected, 1006 is a half mirror for entering the laser beam for servos in the condenser 1007 together with the object light at the time of record (intercepted at the time of reproduction), 1007 and 1008 are condensers and 1009 is a position transducer which asks for the incidence position of the laser beam for the servos from the light intensity distribution to a holographic optical recording medium, and feeds back the position information to servomechanism in response to the returned beams for servos. 1010 is a record section in which the hologram is formed in the hologram recording layer 1002, 1011 is a reference beam for reproduction, 1012 is regenerated light generated when the reference beam 1011 enters into the record section 1010, and 1013 is a reconstruction image which carries out image formation on a CCD imaging surface.

[0042]the marker 1003 who boils the two condensers 1007 and 1008 which countered by the laser beam for servos, respectively, and corresponds although object light is not irradiated at the time of reproduction -- a focus -- \*\*\*\* -- the servo is carried out like. When the focus of the two condensers 1007 and 1008 suits simultaneously, it diffracts in the record section 1010 of the hologram recording layer 1002, the reference beam 1011 turns into the regenerated light 1012, and image formation is carried out as the reconstruction image 1013 (real image) on a CCD imaging surface through the condenser 1008. The reconstruction image 1013 is an image pattern, is changed into an electrical signal by CCD and outputted as reproduction digital data through decoding processing.

[0043]It has composition [ as / in this example ] which is countered on both sides of the hologram recording layer 902 and in which the reference beam 904 and the object light 905 are entered in the hologram recording layer 902, If the symmetrical optical system 906 and 907, i.e., the two same lenses c spec. (specification), uses an optical system which is in a position symmetrical as a symmetry plane about the hologram recording layer 902, Since the effect of the lens strain at the time of record was canceled at the time of reproduction, the lens design needed to use conventionally the expensive lens which does not have a strain severely, but a general-purpose optical lens with the conventional strain becomes usable in this invention.

[Example 4] In the same holographic optical recording medium as Example 3, three examples from which the relative relation of the thickness of two substrates differs are shown in drawing 11. In a figure, 1101 is the reference beam side board, 1102 is the object light side board, 1103 is a hologram recording layer 1104 is a marker, and 1105 is a record section in which the hologram in the hologram recording layer 1103 is formed.

[0044]In drawing 11, (a) shows the case where the reference beam side board 1101 is thinner than the object light side board 1102, (b) shows the case where the reference beam side board 1101 is thicker than the object light side board 1102, and (c) shows the case where the reference beam side board 1101 and the object light side board 1102 have the same thickness.

[0045]HOROGRABBUKU record reproduction was possible for any above-mentioned case with sufficient reproducibility.

[Example 5] In the same holographic optical recording medium as Example 3, the example from which a marker's position differs variously is shown in drawing 12. In a figure, 1201 is the 1st substrate, 1202 is the 2nd substrate, 1203 is a hologram recording layer, 1204 is a marker, and 1205 is a record section in which the hologram in the hologram recording layer 1203 is formed.

[0046](a) is shown in drawing 12 and the case where the marker 1204 of the 1st substrate 1201 and the marker 1204 of the 2nd substrate 1202 counter on both sides of the hologram recording layer 1203 (b), In (a), the case where the marker 1204 of the 1st substrate 1201 and the marker 1204 of the 2nd substrate 1202 have shifted in the direction in alignment with the hologram recording layer 1203 (in position) is shown, (c) has the marker 1204 of the 1st substrate 1201 in the interface of the 1st substrate 1201 and the hologram recording layer 1203, The marker 1204 of the 2nd substrate 1202 shows the case where it is in the field of an opposite hand, in the hologram recording layer 1203, The case where (d) has the marker 1204 in both sides of the 2nd substrate 1202 is shown, The case where (e) has the marker 1204 in both sides of the 1st substrate 1201 is shown, (f) has the marker 1204 of the 1st substrate 1201 in the field of an opposite hand in the hologram recording layer 1203, and shows the case where the marker 1204 of the 2nd substrate 1202 is in the interface of the substrate 1202 and the hologram recording layer 1203. In (d) and (e), the 1st substrate 1201 and the 2nd substrate 1202 (neither is provided with the marker) may not be, respectively.

[0047]When [ all the ] shown in drawing 12, the marker's 1204 gap width (it illustrates to (b) of drawing 12) is smallness from the marker's 1204 pitch (distance between flanking markers), and if it is smallness, rather than the thickness of the whole holographic optical recording medium, HOROGURAFFIKKU record reproduction was possible with sufficient reproducibility.

[0048]As explained above, the holographic optical recording medium which has a hologram recording layer and a marker for the servo at the time of hologram recording and wavefront reconstruction and addressing is used, By performing holographic record reproduction, the record reproduction with good reappearance became possible, operating servomechanism. Therefore, even if it uses the holographic optical recording medium concerning this invention as a commutative holographic optical recording medium, It became possible to fully cancel the position error accompanying the individual difference of a record reproduction system, and it became possible to provide a commutative holographic optical recording medium by operation of this invention.

[0049]As servomechanism in this invention, the same thing as the servomechanism in the optical disk unit put in practical use widely can be used. As a marker by the light in this invention in whom a detecting position is possible, the infinitesimal area where a refractive index other than the above-mentioned fine irregularities differs from the circumference, the infinitesimal area where reflectance differs from the circumference, etc. can be used.

[0050]In the recording and reproducing device concerning this invention, the wavelength of the light used for hologram recording may differ from the wavelength of the light used for a servo. If the light especially used for a servo does not expose the photosensitive materials used for hologram recording, at the time of record, it becomes unnecessary for the light used for a servo to consider the influence which it has on photosensitive materials, and it is convenient. Trouble is not produced unless the holograms which the correlation of the position on which the light used for hologram recording converges according to the chromatic aberration of a lens, and the position on which the light used for a servo converges adjoins although only the part of a bandgap wavelength changes from correlation when wavelength is equal slightly overlap.

[0051]

[Effect of the Invention]The recording and reproducing device which performs record reproduction of information by operation of this invention using the holographic optical recording medium which enables the exposure of a highly precise reference beam and object light, and its holographic optical recording medium can be provided.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a lineblock diagram of the holographic optical recording medium in Example 1 of this invention.

[Drawing 2]It is a lineblock diagram of the recording and reproducing device in Example 1 of this invention.

[Drawing 3]It is a principle explanatory view of the hologram recording in Example 1 of this invention.

[Drawing 4]It is a principle explanatory view of the hologram reproduction in Example 1 of this invention

[Drawing 5]It is a figure showing the flow of the data recording process in Example 1 of this invention.

[Drawing 6]It is a figure showing the flow of data reproduction \*\*\*\*\* in Example 1 of this invention.

[Drawing 7]It is a lineblock diagram of the holographic optical recording medium in Example 2 of this invention.

[Drawing 8]It is a lineblock diagram of the holographic optical recording medium in Example 3 of this invention.

[Drawing 9]It is a principle explanatory view of the hologram recording in Example 3 of this invention.

[Drawing 10]It is a principle explanatory view of the hologram reproduction in Example 3 of this invention.

[Drawing 11]It is a principle explanatory view of the hologram recording reproduction in Example 4 of this invention.

[Drawing 12]It is a principle explanatory view of the hologram recording reproduction in Example 5 of this invention.

## [Description of Notations]

1 [ -- A track, 201 / -- Holographic optical recording medium, ] -- A substrate, 2 -- A hologram recording layer, 3 -- A marker, 4 202 -- The laser for servos, 203 -- A half mirror, 204 -- Half mirror, 205 -- A condenser, 206 -- A position transducer, 207 -- Laser for record reproduction, 208 [ -- Shutter, ] -- A beam splitter, 209 -- Object light, 210 -- A reference beam, 211 212 -- A beam expander, 213 -- A spatial-light-modulation machine, 214 -- Object lens, 215 [ -- Substrate, ] -- The lens for reproduction, 216 -- CCD, 217 -- A mirror, 301 302 [ -- Object light, ] -- A hologram recording layer, 303 -- A marker, 304 -- A reference beam, 305 306 -- A spatial-light-modulation machine, 307 -- An object lens, 308 -- Condenser, 309 [ -- Marker, ] -- A record section, 401 -- A substrate, 402 -- A hologram recording layer, 403 404 -- The laser for servos, 405 -- A half mirror, 406 -- Half mirror, 407 [ -- Reference beam, ] -- A condenser, 408 -- A position transducer, 409 -- A record section, 41 411 [ -- A substrate, 702 / -- A hologram recording layer, 703 / -- A marker, 801 / -- A substrate, 802 / -- A hologram recording layer, 803 / -- A marker, 901 / -- Substrate, ] -- An object lens, 412 - The lens for reproduction, 413 -- A reconstruction image, 701 902 [ -- Object light, ] -- A hologram recording layer, 903 -- A marker, 904 -- A reference beam, 905 906 [ -- Substrate, ] -- A condenser, 907 -- A condenser, 908 -- A record section, 1001 1002 -- A hologram recording layer, 1003 -- A marker, 1004 -- Laser for servos, 1005 -- A half mirror, 1006 -- A half mirror, 1007 -- Condenser, 1008 -- A condenser, 1009 -- A position transducer, 1010 -- Record section, 1011 [ -- Reference beam side board, ] -- A reference beam, 1012 -- Regenerated light, 1013 -- A reconstruction image, 1101 1102 [ -- A record section, 1201 / -- The 1st substrate, 1202 / -- The 2nd substrate, 1203 / -- A hologram recording layer, 1204 / -- A marker, 1205 / -- Record section. ] -- The object light side board, 1103 - A hologram recording layer, 1104 -- A marker, 1105

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

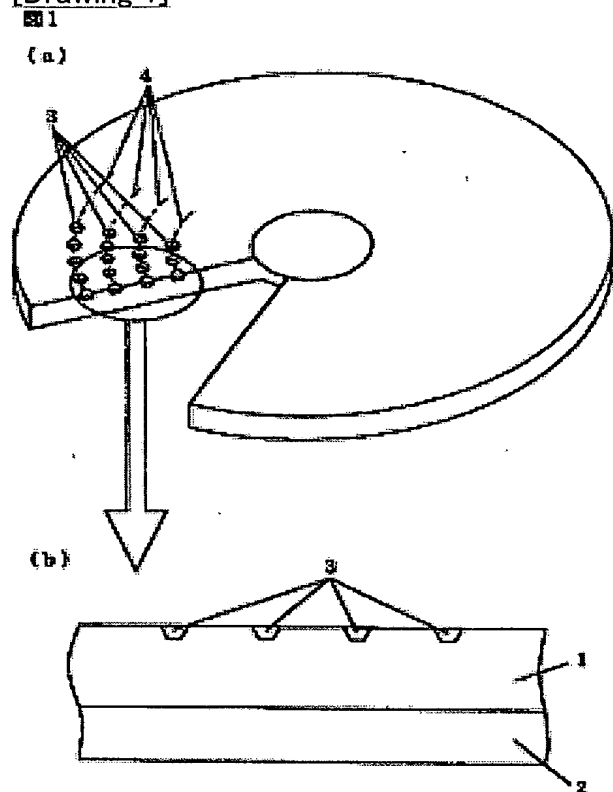
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

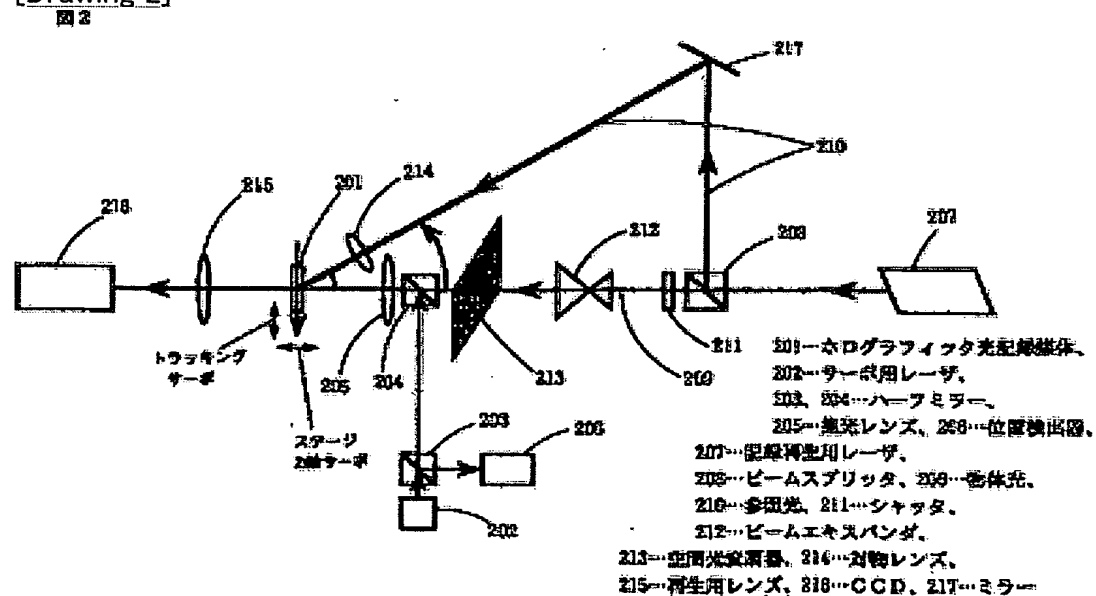
## DRAWINGS

[Drawing 1]



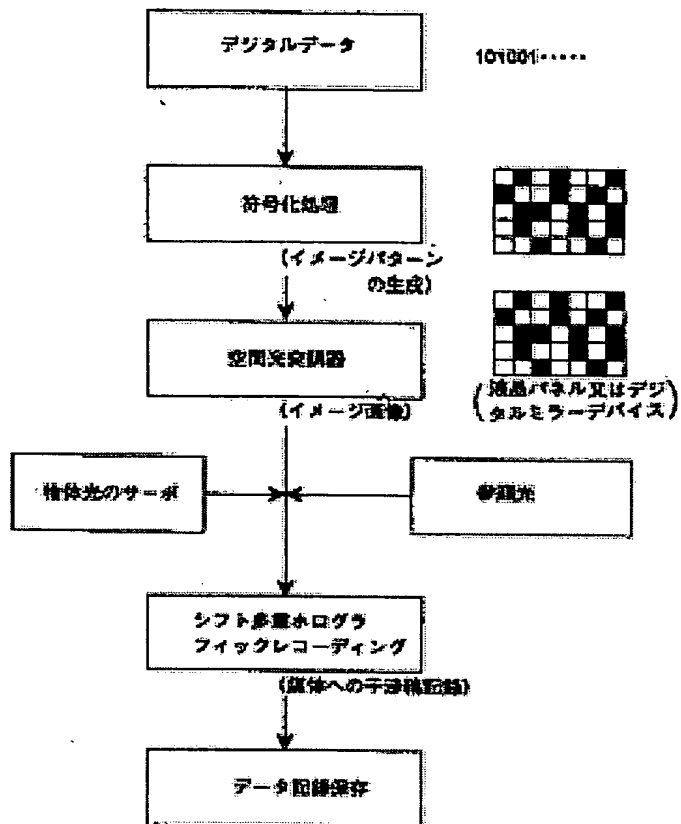
1…径線、2…ホログラム記録層、3…マーカ、4…トラック

[Drawing 2]



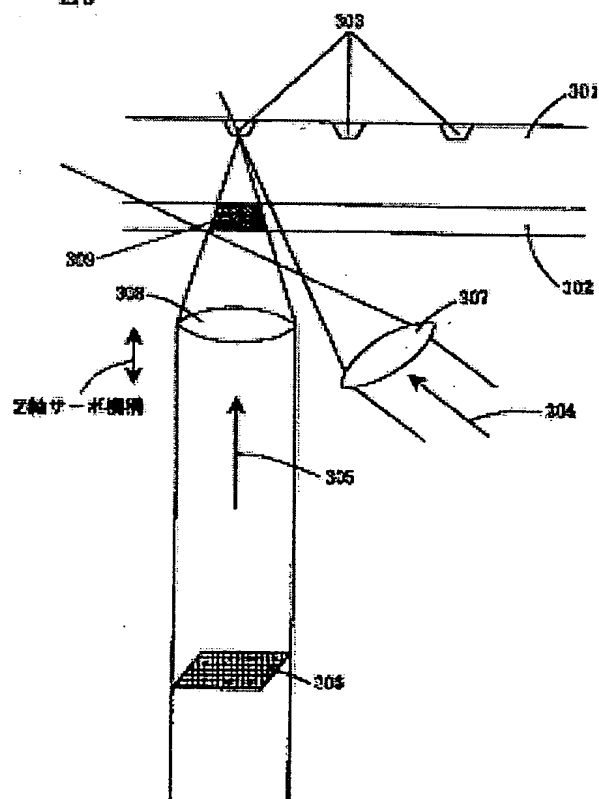
[Drawing 5]

図 5



[Drawing 3]

図 3

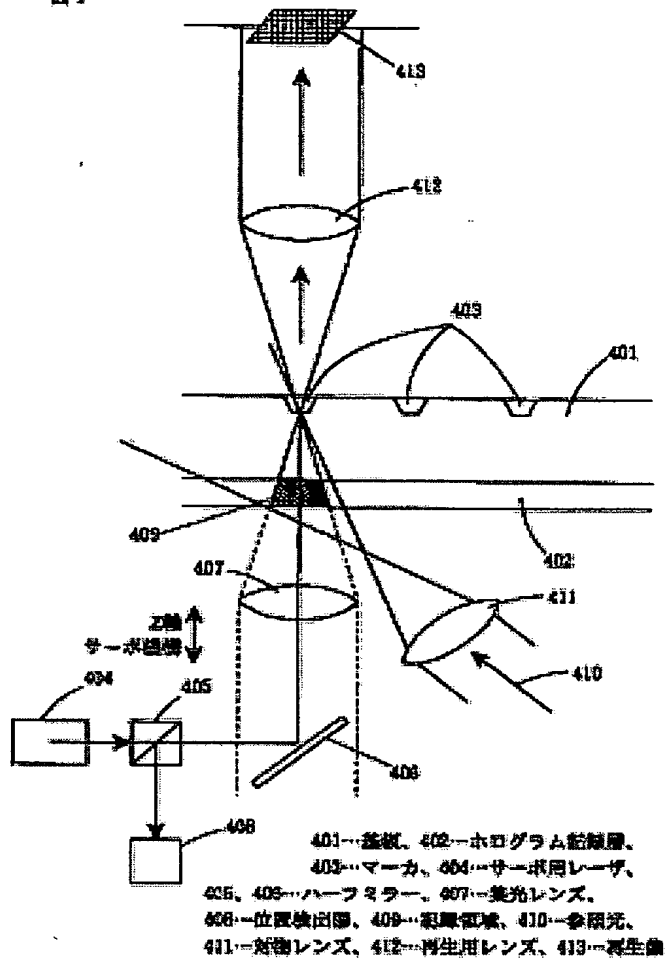


301…基板、302…ホログラム記録層、303…マーカ、304…参照光、  
305…物光、306…空間変調器、307…対物レンズ、  
308…集光レンズ、309…記録領域



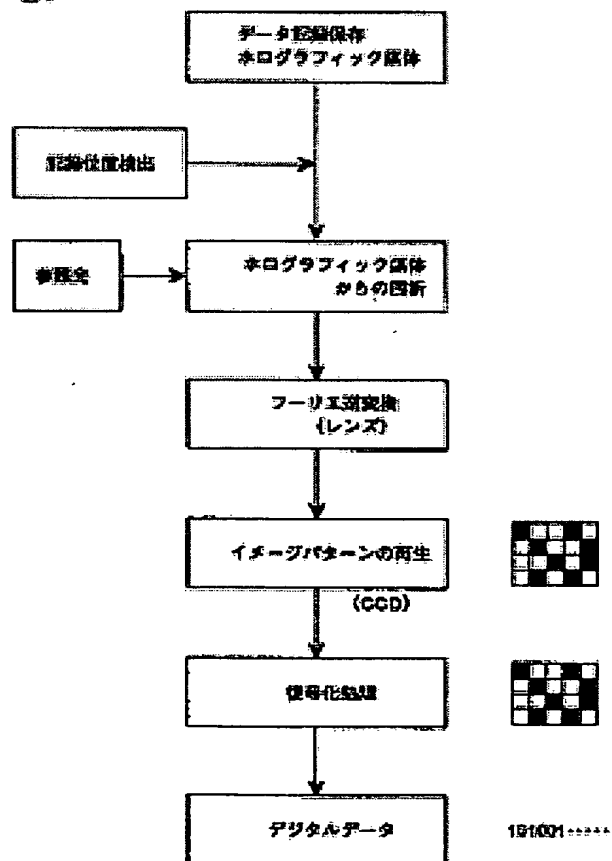
[Drawing 4]

図4



[Drawing 6]

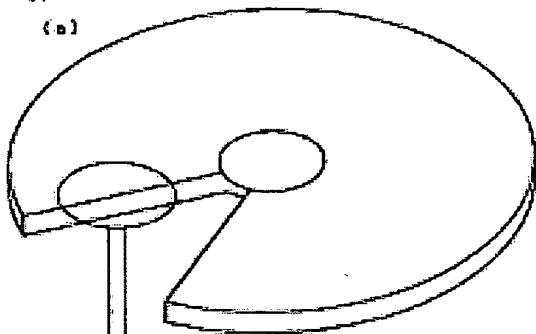
図6



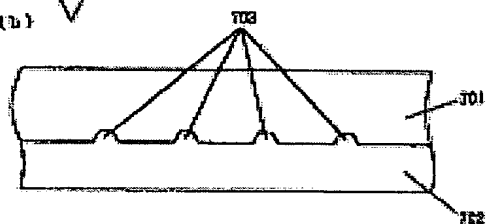
[Drawing 7]

図7

(a)



(b)

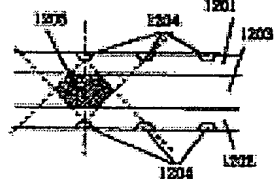


701…基板、702…ホログラム記録層、703…マーカ

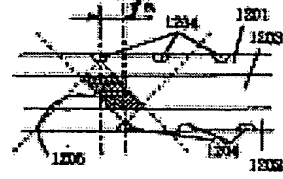
[Drawing 12]

図12

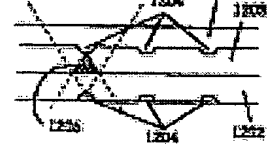
(a)



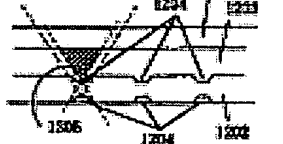
(b)



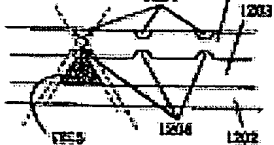
(c)



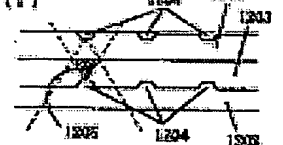
(d)



(e)



(f)

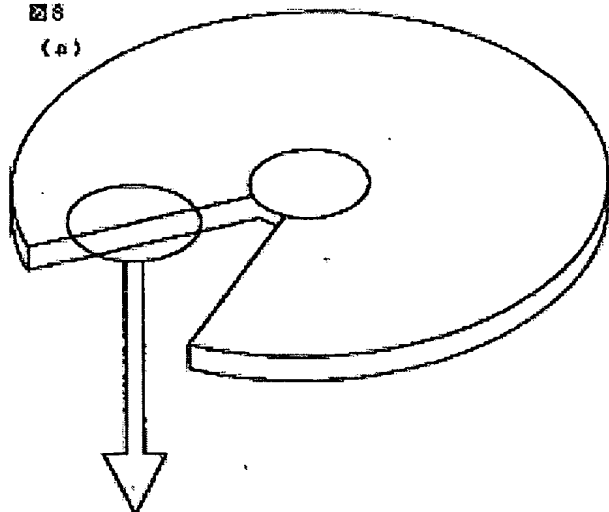


1201…第1の基板、1202…第2の基板、1203…ホログラム記録層、  
1204…マーカ、1205…記録領域

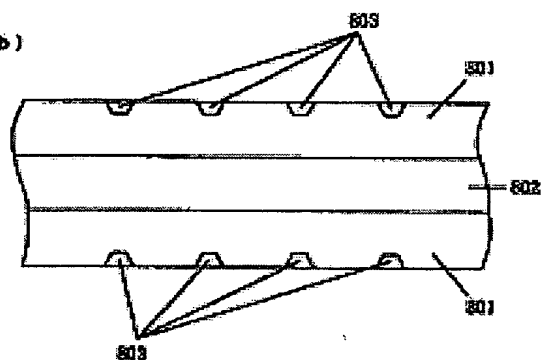
[Drawing 8]

図8

(a)



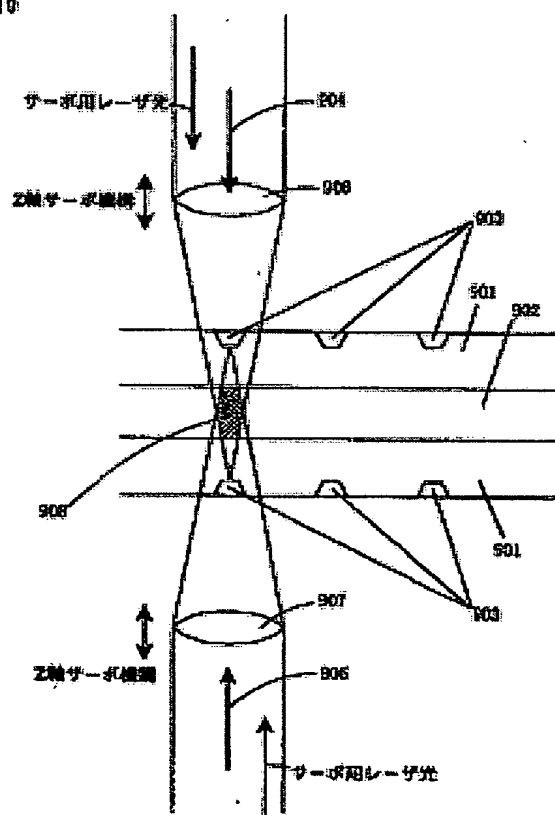
(b)



801…基板、802…ホログラム記録層、803…マーカ

[Drawing 9]

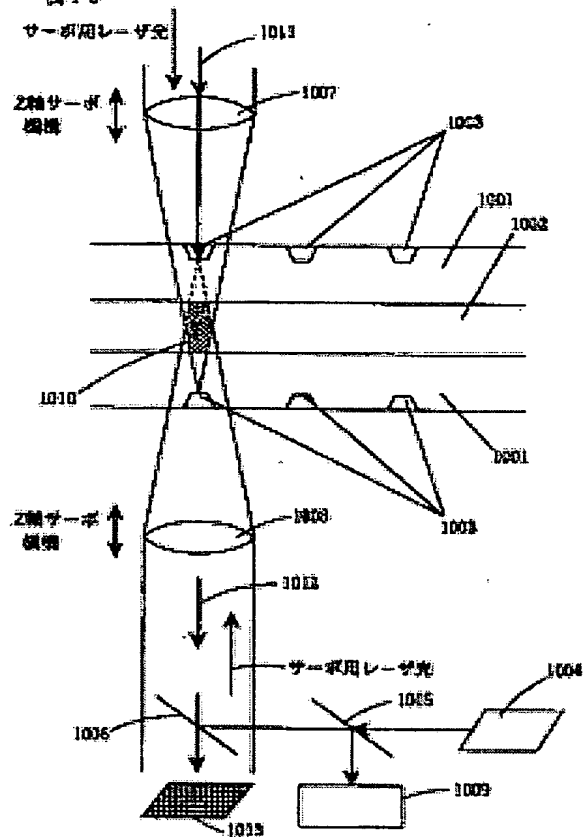
図9



901…基板、902…ホログラム記録層、903…マーカ、904…入射光、  
905…物体光、906…集光レンズ、907…戻光レンズ、908…記録鏡面

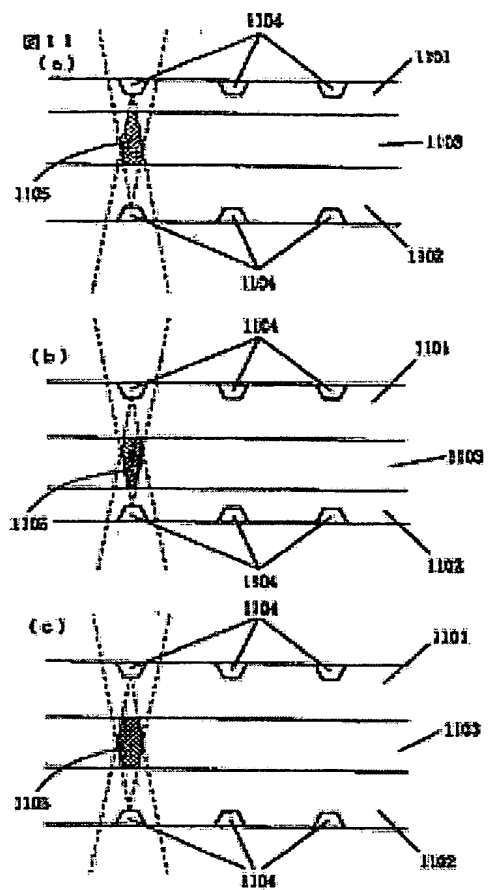
[Drawing 10]

10.



1001…満蔵、1002…本日グラム図解屋、1003…マーガ、  
1004…サーズ用レザー、1005…ハーブミスター、1006…ハーブミスター、  
1007…集光レンズ、1008…風船レンズ、1009…故障検出器、  
1010…聖徳聖域、1011…夢見光、1012…再生光、1013…再生像

[Drawing 11]



1101…参照光照射部、1102…物体光照射部、1103…本プログラム記録層、  
1104…マーカー、1105…記録領域

[Translation done.]